

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-029512

(43)Date of publication of application : 07.02.1991

(51)Int.Cl.

H03K 17/00

(21)Application number : 01-164445

(71)Applicant : NEC KANSAI LTD

(22)Date of filing : 27.06.1989

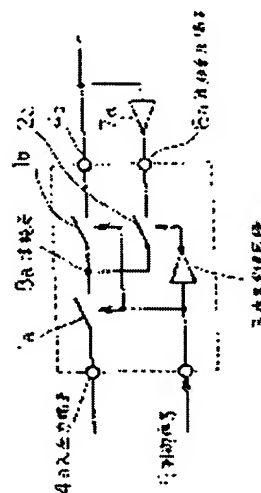
(72)Inventor : TATSUMI NAOTAKE

## (54) SEMICONDUCTOR ANALOG SWITCH

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce a leakage current by arranging plural semiconductor analog switch components in series and leading out a connection terminal externally from the connecting point via another semiconductor analog switch component operated inversely from the semiconductor analog switch components.

**CONSTITUTION:** Analog switch components 1a, 1b are arranged in series, switched simultaneously with a control signal 5 supplied externally to switch a signal current flowing between input and output terminals 4a, 4b. An analog switch component 2a is arranged between a connecting point 8a of the analog switch components 1a, 1b and an auxiliary voltage terminal 6b provided externally and switched inversely to the analog switch components 1a, 1b by a signal conversion circuit 3. Thus, a voltage difference across the analog switch component 1b goes to zero and no leakage current does not flow to the analog switch component 1b and an input/output terminal 4b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-29512

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 03 K 17/00

識別記号

庁内整理番号

E

8124-5 J

⑭ 公開 平成3年(1991)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体アナログスイッチ回路

⑯ 特 願 平1-164445

⑰ 出 願 平1(1989)6月27日

⑱ 発 明 者 辰 巳 尚 毅 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日本電気株式会社  
内

⑲ 出 願 人 関西日本電気株式会社 滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

## 明 細 書

### 発明の名称

半導体アナログスイッチ回路

### 特許請求の範囲

アナログ電気信号を、外部から与えられた制御信号により、開閉動作する半導体アナログスイッチ回路において、半導体アナログスイッチ素子を複数個直列に配置し、その接続点より、前記半導体アナログスイッチ素子とは逆の開閉動作をするもう一つの半導体アナログスイッチ素子を介して外部に接続端子を取り出したことを特徴とする半導体アナログスイッチ回路。

### 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は半導体アナログスイッチ回路に関し、例えば電気計測機器や電気音響装置の電子回路において、外部から与えられる制御信号により、ア

ナログ電気信号の切換えや開閉動作を行なうアナログスイッチ回路に好適する。

#### 従来の技術

例えば、半導体素子の電気的特性を自動測定する測定器において、測定レンジ切換え回路や被測定素子に印加する電源の、電圧／電流レンジの切換え回路等のように、回路定数を制御信号によって変化させる回路や測定端子の切換え回路には多くの場合、機械的な接点を有する電磁リレーや、FETによるアナログスイッチ素子が用いられる。

#### 発明が解決しようとする課題

上記電磁リレーは、接点の開閉作用を機械的な動作機構によって実現しているので、寿命が他の電子部品や半導体素子に比較して短い、という問題があり、電磁リレーが使用されている装置の信頼性を下げる要因となっている。

また、FETによるアナログスイッチ素子は、電磁リレーと比較して、OFF時のリーク電流が大きく、信号の漏洩や回り込みが生じるという問

題があり、使用範囲が制限されている。

本発明の目的は、上記問題点を解決する半導体アナログスイッチ回路を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

本発明における上記目的を達成するための技術的手段は、互に一方のスイッチ端子を接続して直列に配置し、他方のスイッチ端子をスイッチしようとする目的の電気信号の入出力端子として取り出し、外部から与えられる制御信号により、同時に且つ同様に開閉動作を行なう、第1、第2のアナログスイッチ素子と、第1、第2のアナログスイッチ相互間の接続点と外部に専用に設けた端子との間に配置され、該接続点に外部から任意の電圧を印加することを可能とする第3のアナログスイッチ素子と、第1、第2のアナログスイッチ素子がOFFの時のみ第3のアナログスイッチがONするように外部から与えられる制御信号を加工する、信号変換回路とでアナログスイッチ回路を構成したことを特徴とする。

#### 作用

リーク電流＝オフセット電圧＝OFF抵抗であるから、リーク電流の極めて小さいアナログスイッチ回路を構成できる。

上記説明において、第1のアナログスイッチを第2のアナログスイッチとしても同様の作用により、第2のアナログスイッチに流れるリーク電流を極めて小さく出来る。

#### 実施例

本発明に係る半導体アナログスイッチ回路の実施例を第1図、第2図、及び第3図を参照しながら説明する。

第1図及び第2図はそれぞれ本発明に係る各実施例を示す半導体アナログスイッチ回路であり、第3図は、本発明に係る半導体アナログスイッチ回路の1構成要素であるアナログスイッチ素子の1具体例である。

第1図において、アナログスイッチ素子1(a)と1(b)とは、直列に配置され、外部から与えられる制御信号5によって同時に開閉動作し、入出力端子4(a)4(b)間に流れる信号電流を開閉す

上記の構成によると第1、第2のアナログスイッチ素子がOFFしている時第3のアナログスイッチ素子がONし、外部に専用に設けた端子と第1、第2のアナログスイッチ相互間の接続点を電氣的に接続する。この時前記の専用に設けた端子を接地しておくと、第1、第2のアナログスイッチ素子に流れるリーク電流は第1、第2のアナログスイッチの接続点より、第3のアナログスイッチ素子を介して、外部に専用に設けた端子を通して、接地されることから、第1、第2のアナログスイッチ素子のリーク電流による信号の漏れはなくなる。さらに、専用に設けた端子に第1のアナログスイッチ素子への入出力端子の電圧と等しい電圧を、例えば、オペレーションアンプによるボルテージフォロア等を介して印加すると、OFFしている第1のアナログスイッチ素子のスイッチ端子間の電圧は、ボルテージフォロアのオフセット電圧のみとなり、ほぼ、零ボルトにすることができる。従って、第1のアナログスイッチ素子に流れるリーク電流は、

る。

アナログスイッチ素子2(a)は、アナログスイッチ素子1(a)1(b)相互の接続点8(a)と、外部に設けた補助電圧端子6(b)間に配置され、信号変換回路3により、アナログスイッチ素子1(a)1(b)とは逆の開閉動作を行なう。

また、ボルテージフォロア7(a)は、入出力端子4(b)の電圧を高入力インピーダンスで受けて等しい電圧を低出力インピーダンスで補助入力端子6(b)に供給するために設けた。

図の構成によれば、アナログスイッチ素子1(a)1(b)がOFFしている時、アナログスイッチ素子2(a)はONしているから、アナログスイッチ素子1(a)1(b)の接続点8(a)には、入出力端子4(b)と等しい電圧がボルテージフォロア7(a)とアナログスイッチ素子2(a)によって印加される。従ってアナログスイッチ素子1(b)の両端の電圧差は零ボルトとなり、アナログスイッチ素子1(b)及び入出力端子4(b)にはリーク電流は流れ無くなる。

また、単にアナログスイッチ1(a) 1(b) がOFFの時の入出力端子4(a) 4(b) 間の信号の漏洩を無くせば良い時にはボルテージフォロア7(a)は不要で、補助電圧端子6(b)を接地すれば良い。この時アナログスイッチ1(a) 1(b)をリーク電流として流れ、接続点8(a)に流れ込んだ信号電流は、すべてアナログスイッチ素子2(a)と補助電圧端子6(b)を通して接地に流れ込むから、入出力端子4(a) 4(b)相互間には信号の漏洩は生じない。

第2図は、その他の実施例を示し、第1図の回路の構成に加え、接続点8(a)とアナログスイッチ素子1(a) 1(b)と同じ開閉動作をするもう一つのアナログスイッチ素子1(c)を直列に配置した例を示している。このアナログスイッチ回路ではさらに、アナログスイッチ素子1(a)と1(c)の接続点8(b)をアナログスイッチ素子2(a)と同じ開閉動作をするさらにもう一つのアナログスイッチ素子2(b)の一方の端子に接続し、他方の端子

をもう1つの補助電圧端子6(a)を設けて外部にとりだした他は第1図回路と同様であるので、同一部分には同一参照符号を付して、その説明を省略する。第2図の実施例によれば、第1図の実施例と同じ作用により、入出力端子4(a) 4(b)の両方の端子に流れ込むリーク電流をいずれも無くすることが出来る。また、単にアナログスイッチ1(a) 1(b) 1(c)がOFFの時の入出力端子4(a) 4(b)間の信号の漏洩を無くせば良い時には、ボルテージフォロア7(a)及び補助電圧端子6(a)に設けた7(b)は不要で、補助電圧端子6(a) 6(b)のどちらか一方、または、両方を接地すれば良い。

第3図に本発明に係る半導体アナログスイッチ回路の一構成要素である、アナログスイッチ素子の一構成例を示す。

図で、制御信号により発光素子9が発光し、その発光光により、光起電力素子10(a) 10(b)に起電圧が発生する。この電圧はMOSFETスイッチ1(a) 1(b)のゲートバイアス電圧として

働き、それらをONさせる。

#### 発明の効果

本発明によれば、容易に、半導体素子で構成された、リーク電流の少ないアナログスイッチ回路を構成でき、従来の機械接点を有する電磁リレーと置き換えることにより、装置の高信頼性化を図ることが出来る。

#### 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明に係る半導体アナログスイッチ回路の各実施例を示す構成図、第3図は本発明に係る半導体アナログスイッチ回路の一構成要素であるアナログスイッチ素子の一具体例を示す構成図である。

1(a) 1(b) 1(c) 2(a) 2(b)

……アナログスイッチ回路、

3……信号変換回路、

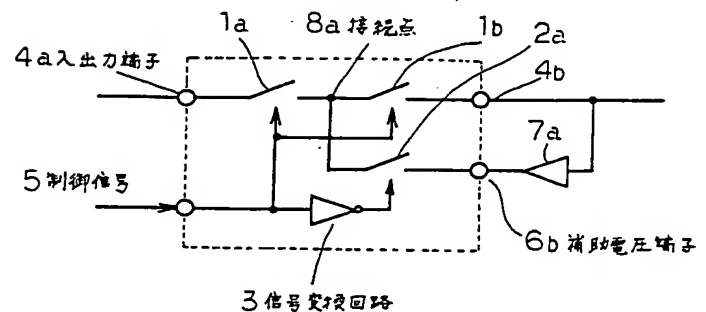
7(a) 7(b)……ボルテージフォロア、

1(a) 1(b)……MOSFETスイッチ。

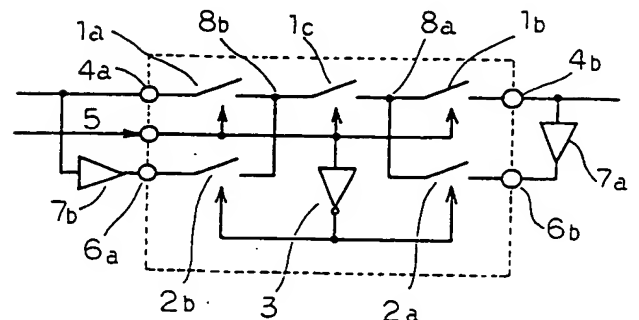
特許出願人 関西日本電気株式会社



第1図



第2図



第 3 図

